



KARAKTERISTIK FISIK DAN KUALITAS AIR DI GUA SULAIMAN, DESA SAMANGKI, KABUPATEN MAROS
(Physical Characteristic And Quality of Water in Sulaiman Cave, Samangki Village, Maros Regency)

Chaerunnisa Nur Fitrah*, Sri Devi, Jusri, Israwati A Putri, Natalia P D Lembang, Andi Anisya Anindya

* Unit Kegiatan Mahasiswa Pandu Alam Lingkungan Universitas Hasanuddin
Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Tamalanrea Indah, Makassar, Sulawesi Selatan 90245
Penulis Korespondensi: c.n.fitrah@gmail.com

ABSTRACT

Cave is a natural phenomenon in the underground which is happened in many karst areas. Sulaiman Cave is one of the caves located in the Maros karst area and used as a source of water for society. This shows the important role of the cave on human life. This aims of study to determine the physical characteristics of the cave, water quality and usefulness of the cave. This research was conducted in the form of an expedition called the "Ekspedisi Speleothem" with 3 stages: preparation, data collection (interviews and direct measurements) and data analysis. The results showed the length of Sulaiman's cave was approximately 320,25 meters dominated by stalagmite and stalagmite ornaments and there were 2 types of aisles, namely the fossil and vadose corridors. The quality of water outside the cave is quite good in terms of Levels of DO (Dissolved Oxygen Meter), Salinity (salt content), Nitrate, Nitrite, Ammonia to water inside the cave is quite good with high content of lime and salinity, so it is not recommended for consumption. The results of interviews with 25 respondents showed that 85% used the cave as well as preserving the cave.

Keywords : *Gua Sulaiman, quality of water, cave ornament, Mapping*

ABSTRAK

Gua merupakan fenomena alamiah di bawah tanah yang banyak dijumpai di daerah karst. Gua Sulaiman merupakan salah satu gua yang terletak di kawasan karst Maros yang dijadikan sebagai sumber mata air bagi masyarakat sekitar. Hal ini menunjukkan peran penting gua terhadap kehidupan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik gua, kualitas air dan kebermanfaatan gua terhadap masyarakat sekitar. Penelitian ini dilakukan dalam bentuk ekspedisi dengan nama Ekspedisi Speleothem dengan 3 tahapan yaitu: tahapan persiapan, pengambilan data (wawancara dan pengukuran langsung) dan analisis data. Hasil penelitian menunjukkan panjang gua Sulaiman adalah kurang lebih 320,25 meter dengan didominasi ornamen *stalagmite* dan *stalagmite*, serta terdapat 2 jenis lorong, yaitu lorong fosil dan vadose. Kualitas air di luar gua tergolong baik dari segi Kadar DO (*Dissolved Oxygen Meter*), Salinitas (kandungan garam), Nitrat, Nitrit, Amoniak, dibandingkan dengan air yang di dalam gua tergolong cukup baik dengan kandungan kapur dan salinitas yang tinggi sehingga tidak dianjurkan untuk dikonsumsi. Hasil wawancara terhadap 25 responden menunjukkan sebesar 85% memanfaatkan gua sekaligus juga menjaga kelestarian gua.

Kata kunci : *Gua Sulaiman, kualitas air, ornamen, pemetaan*

PENDAHULUAN

Karst adalah suatu bentang alam yang dibentuk oleh batu gamping. Topografi bentang lahan karst dapat berupa cekungan-cekungan, kubah-kubah serta gua kapur (Teti, 2007). Gua merupakan sebuah bentukan alami berupa ruangan karst yang terbentuk pada medan batu gamping di bawah tanah baik yang berdiri sendiri maupun saling terhubung dengan ruangan-ruangan lain sebagai hasil proses pelarutan oleh aliran air maupun aktivitas geologi yang terjadi (Uca dan Angriani, 2018). Pemetaan gua merupakan salah satu upaya untuk mendokumentasikan dan mendeskripsikan gua, sehingga peta akan menjadi informasi untuk penelusur gua lainnya.

Air yang berada didalam gua merupakan air yang mengalir melalui bidang rekahan atau celah pada batu gamping yang berasal dari sungai bawah tanah maupun air hujan, baik yang berasal dari kawasan karst maupun diluar kawasan karst (Handayai, 2009). Aktivitas aliran air di dalam gua mengakibatkan terjadinya erosi di daerah tertentu sehingga membentuk permukaan atau lantai gua menjadi tidak rata sehingga membentuk lorong gua tidak teratur. Selain itu, aliran air yang melewati batuan gamping yang mengandung kalsium

karbonat akan bercampur dan mengendap menjadi ornamen gua (Hadria, 2012).

Ketersediaan air di dalam gua menjadikan gua banyak digunakan sebagai tempat penyimpanan air bawah tanah yang dapat dimanfaatkan masyarakat, seperti untuk kegiatan konsumsi dan irigasi. Potensi air bawah tanah secara kuantitas dapat dimanfaatkan, tetapi secara kualitas perlu dijadikan acuan dalam penentuan peruntukkan air yang berasal dari gua terutama tentang kandungan sifat fisik dan kimianya. Hal ini dikarenakan adanya kegiatan domestik dan industri yang berdampak negatif terhadap sumber daya air, termasuk penurunan kualitas air terutama pada kawasan karst (Kurniawan dkk., 2009; Harmony dan Pitoyo, 2011).

Kawasan karst Maros mempunyai 268 buah gua yang tersebar di area hutan lindung Pattunuang dan Karaengta Kabupaten Maros, diantaranya 18 dengan artefak (Nur, 2004), dengan 43 gua yang telah di inventarisasi secara detail (BPS, 2015). Gua Sulaiman merupakan salah satu gua yang berada pada kawasan tersebut namun datanya masih terbatas.

Penelitian ini berbentuk ekspedisi dengan nama Ekspedisi Speleothem yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik gua Sulaiman termasuk pemetaan gua dan kualitas air baik di dalam gua maupun

diluar gua serta mengetahui pemanfaatan air oleh masyarakat sekitar kawasan karst.

METODE PELAKSANAAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan selama bulan September 2018 di Gua Sulaiman, Dusun Pattunuang, Desa Samangki, Kecamatan Simbang, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan. Hasil dari pengambilan data di lapangan kemudian dianalisis di Laboratorium Terpadu Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Alat dan Bahan

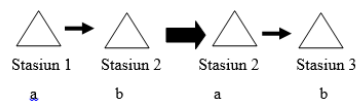
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran gulung, kompas, *receiver Global Position System* (GPS), *abney level*, kamera, wadah, termometer dan *tallysheet*.

Teknik Pengumpulan Data

Pemetaan Karakteristik Gua

Beberapa tahap yang dilakukan dalam pemetaan karakteristik Gua Sulaiman, yaitu mengukur tinggi, lebar, dan panjang gua yang dapat dijangkau dengan menggunakan roll meter dan *abney level* berikut dengan pendataan setiap ornamen gua, flora dan fauna yang ditemukan pada setiap stasiun yang ditentukan ditetapkan. Pemetaan dilakukan dengan menggunakan *top to*

bottom dengan *forward method* (gambar 1) dan *grade 3B*.



Gambar 1. Pemetaan dengan *forward method*

Pengujian Kualitas Air

Pengambilan data kualitas air dilakukan pada dua lokasi yaitu, di dalam dan di luar gua. Pengambilan air untuk dijadikan sampel disesuaikan dengan kebutuhan atau pada setiap botol sampel berjumlah ± 180 ml. Pada setiap lokasi pengambilan sampel (di dalam dan di luar gua), diambil sebanyak lima sampel dengan tujuan untuk memperoleh data Kadar DO (Dissolved Oxygen Meter), Salinitas (kandungan garam), Nitrat, Nitrit, Amoniak.

Adapun beberapa syarat dalam pengambilan sampel air yaitu :

1. Botol sampel dicuci menggunakan air yang akan dijadikan sebagai sampel, hal ini bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kontaminasi terhadap sampel air.
2. Pada setiap botol yang telah diisi sampel, sebaiknya tidak memiliki gelembung udara.
3. Sampel kemudian disimpan di dalam *box* dan ditutup menggunakan aluminium foil dan *ice cube*.

Adapun beberapa tahapan dalam pengambilan sampel:

1. Suhu

- a) Thermometer dicelupkan ke dalam air selama tiga sampai lima menit
- b) Mencatat suhu yang terdapat pada *thermometer*

2. Kadar DO (*Dissolved Oxygen Meter*)

- a) Pengambilan sampel air pada lokasi yang ditentukan
- b) Alat DO (*Dissolved Oxygen Meter*) dicelupkan ke dalam sampel air kemudian lihat hasil skala yang tertera pada layar DO (*Dissolved Oxygen Meter*).
- c) Mencatat hasil yang terdapat pada *tally sheet*

3. Salinitas (kandungan garam)

- a) Salinometer dicelupkan ke dalam Sampel air
- b) Mencatat hasil pengamatan yang terdapat pada *tally sheet*

4. Kadar Nitrat

- a) Kadar nitrat diukur dengan cara mencampurkan 2 ml air dengan 4 tetes indikator *brucine* dan larutan H_2SO_4 sebanyak 2 ml
- b) Larutan kemudian didiamkan hingga dingin
- c) Larutan dimasukkan ke dalam *spectrometer*

- d) Mencatat hasil pengamatan yang terdapat pada *tally sheet*

5. Nitrit (NO_3)

- a) Kadar nitrat diukur dengan cara mencampurkan 10 ml air dengan 4 tetes NED dan larutan *Sulfamilancle* sebanyak 4 tetes.
- b) Larutan di homogenkan selama 10 menit
- c) Larutan dimasukkan ke dalam *spectrophotometer*
- d) Mencatat hasil pengamatan yang terdapat pada *tally sheet*

6. Amoniak (NH_3)

- a) Kadar nitrat diukur dengan cara mencampurkan 25 ml air dengan 1 ml Fenol dan Larutan Pengoksid NH_3 sebanyak 2 ml.
- b) Larutan kemudian di homogenkan selama 30 menit hingga berubah warna menjadi biru atau kuning.
- c) Larutan di masukkan ke dalam *spectrophotometer*
- d) Mencatat hasil pengamatan yang terdapat pada *tally sheet*

Identifikasi Manfaat Ekosistem Gua Terhadap Masyarakat

Pengambilan data manfaat ekosistem gua terhadap masyarakat dilakukan dengan wawancara terhadap masyarakat dan pengunjung sekitar kawasan karst Gua Sulaiman. Adapun metode yang dilakukan

dalam pengambilan data ini yaitu teknik *random sampling*.

Analisis Data

Pemetaan Gua

$$JD = JL \times \cos \theta \times \text{Skala}$$

Keterangan:

JL : Jarak lapang (m)

JD : Jarak datar (m)

$\cos \theta$: Sudut kemiringan ($^{\circ}$)

Kualitas Air

a. Salinitas

Menggunakan titrasi (Argentometri)

Lo =

$$\frac{\text{ml.titrasi} \times \text{konsentrasi titrasi} \times \text{berat molekul (Cl-)} \times 1000}{\text{Volume sampel}}$$

Keterangan : 1000 = ketetapan

b. DO (oksigen terlarut)

$$\text{DO terlarut dalam mg/l} = \frac{1000 \times A \times N \times 8}{Vc \times Vb / (Vb - 2)}$$

Keterangan:

A = ml larutan baku natriumtiosulfat

Vc = ml larutan yang dititrasi

N = kenormalan larutan natriumtiosulfat

Vb = volume botol BoD

c. NH_3 diukur menggunakan metode spektrofotometer menggunakan rumus *lambert beer*

d. NO_3

$$\text{MgNO}_3 \text{ mg/l} = \text{ppm NO}_3 - N \times \frac{\text{BM NO}_3}{\text{BA N}} = \text{ppm NO}_3 - N \times 4.43$$

Keterangan :

BM = Berat Molekul

BA = Berat Atom

e. NO_2

$$\text{MgNO}_2 \text{ mg/l} = \text{ppm NO}_2 - N \times \frac{\text{BM NO}_2}{\text{BA N}} = \text{ppm NO}_2 - N \times 3.28$$

Keterangan :

BM = Berat Molekul

BA = Berat Atom

f. PO_4

$$\text{PO}_4 \text{ (ppm)} = \frac{(\text{Absorban} - 0,006)}{0,084}$$

Diukur menggunakan metode spektrofotometer *Lambert beer* ($y = A + Bx$)

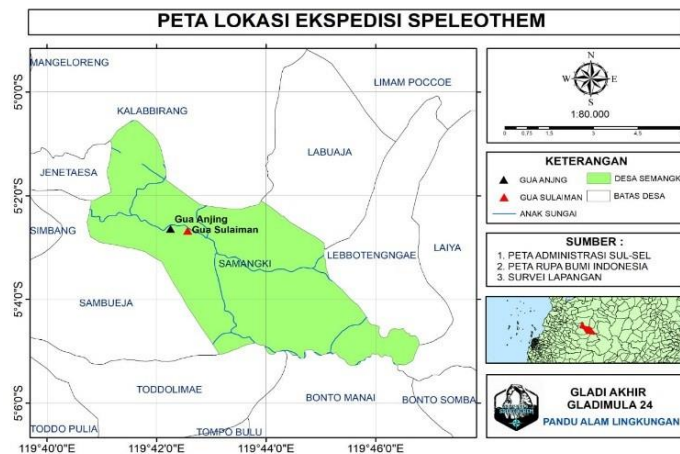
Kebermanfaatan gua bagi masyarakat

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{F}{n} \times 100$$

Keterangan :

F : Frekuensi

N : nilai total sampel pengamatan



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan Gua



Gambar 3. Hasil Pemetaan Gua Sulaiman

Jarak total dari *entrance* gua sampai dengan ujung gua ialah $\pm 320,52$ meter, dengan jumlah stasiun pemetaan gua sebanyak 67 stasiun yang merupakan lorong utama dan lima lorong cabang. Gua Sulaiman memiliki 2 jenis lorong berdasarkan aliran airnya, yaitu lorong fosil yang ditemukan di

entrance gua dan lorong *vadose* yang dipenuhi dengan lumpur dan tanah.

Ornamen Gua

Tabel 1. Jenis dan Jumlah Ornamen Gua

No	Ornamen	Jumlah
1	<i>Stalagtit</i>	63
2	<i>Stalagmite</i>	49
3	<i>Flowstone</i>	1
4	<i>Gourdam</i>	4
5	<i>Curtain</i>	1
6	<i>Pilar</i>	13
7	<i>soda straw</i>	26

Tabel 2. Jenis dan Jumlah Fauna Gua

No	Jenis	Jumlah
1	Jangkrik (<i>Gryllidae</i>)	2
2	Laba-Laba (<i>Araneae</i>)	4
3	Kodok (<i>Anura</i>)	1

Ornamen *stalagtit* dan *stalagmite* hampir ditemukan di setiap stasiun pemetaan berbeda dengan ornamen *flowstone* dan *curtain* yang hanya ditemukan hanya pada satu stasiun saja (Tabel 1). Salah satu yang mempengaruhi terbentuknya ornamen adalah kuantitas air yang terinfiltrasi. Selain itu, lokasi dari ornamen dari aliran air juga mempengaruhi karena berhubungan dengan proses erosi. *Stalagtit* terbentuk karena terjadinya pengendapan mineral di atap gua. Air yang mengandung kalsium karbonat muncul di atap gua kemudian menggantung

sebelum jatuh ke lantai gua. *Stalagmit* yaitu ornamen gua yang merupakan paasangan dari *stalagtit* yang berada di lantai gua. Pilar merupakan jenis ornament yang terbentuk apabila *stalagtit* dan *stalagmit* bertemu, ornamen ini memiliki bentuk menyerupai tiang yang menyangga atap gua.

Ornamen yang ditemukan dan juga dalam jumlah yang banyak adalah *soda straw*. Lokasi ditemukannya *soda straw* hampir sama dengan lokasi ditemukannya *stalagtit* dan *stalagmite*, *soda straw* merupakan batuan yang menggantung dilangit-langit gua yang berbentuk pipet. Pembentukan ornamen *soda straw* sama halnya pada *stalagtit*, yang membedakan yaitu terletak pada ukurannya yang lebih kecil, hal itu dikarenakan kondisi dari dalam gua, ketebalan tanah penutup, serta kuantitas air yang terinfiltrasi, sehingga tetesan yang jatuh ke dalam gua pun juga sedikit. Selain itu, ornament lain juga terbentuk karena aliran air yang mengandung kapur.

Menurut Fachrul (2007), komponen lingkungan (biotik dan abiotik) akan mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman biota pada suatu tempat, sehingga tingginya kelimpahan individu tiap jenis dapat dipakai untuk menilai kualitas suatu habitat.

Jenis fauna yang ditemukan selama pelaksanaan penelitian adalah jangkrik, laba-laba dan kodok (Tabel 2). Jenis tersebut termasuk kelompok *troglobite/stygobite* adalah kelompok biota terestial/akuatik yang seluruh daur hidupnya berlangsung di dalam gua dan jenis-jenis yang sama sudah tidak ditemukan lagi di luar gua. Jenis flora di gua Sulaiman tidak ditemukan. Hal ini umumnya terjadi karena didalam gua minim akan cahaya sehingga

fotosintesis tidak terjadi (Kamal dkk., 2011).

Faktor lain yang berpengaruh terhadap jumlah Arthropoda yakni jumlah pakan. Menurut Whritten dkk. (2000), semua penghuni gua tergantung pada bahan makanan dan bahan yang dibawa masuk ke dalam gua. Beberapa hewan mengsap cairan yang ada di dalam akar tumbuhan yang melekat dilangit-langit gua dan bahan-bahan lain yang terbawa pada waktu banjir.

Kualitas Air

Tabel 3. Kondisi Fisik dan Kimia Perairan Gua Sulaiman dan Ballang

No	Parameter	Satuan	Sampel		
			Samangki (Hulu) dalam gua	Ballang Ajia (Hilir) luar gua	
			Wilayah 1	Wilayah II	Wilayah III
1	Salinitas	Ppm	7,00	1,75	1,02
2	PH	-	7	7	7
3	Suhu	⁰ C	27	26	27
4	Disolved Oxygen (DO)	Ppm	6,4	5,1	5,1
5	Phosphat (PO ₄)	Ppm	1,02	1,05	1,13
6	Amoniak (NH ₃)	Ppm	0,003	0,002	0,001
7	Nitrat (NO ₃)	Ppm	0,25	0,33	0,29
8	Nitrit (NO ₂)	Ppm	Tt	Tt	Tt

Salinitas

Salinitas merupakan kadar garam dari air yang terlarut dalam satuan 1 kg air. Pada wilayah II dan III nilai yang diperoleh untuk salinitas cukup rendah, hal tersebut dipengaruhi letak aliran airnya berada pada daerah sungai yang merupakan air tawar dibanding pada wilayah I memiliki salinitas yang tinggi dikarenakan pelarutan air yang terjadi di dalam gua menyebabkan salinitas yang tinggi. Standar normal salinitas air yaitu 0-0,5 ppm, jadi untuk salinitas mendekati normal hanya pada wilayah II dan III (Astuti, 2007). Salinitas akan mempengaruhi penyebaran organisme terkait dengan adaptasi yang terjadi dari wilayah sungai ke wilayah pantai.

pH Air

Nilai pH menyatakan konsentrasasi ion hidrogen (H^+) dalam larutan. Kemampuan air untuk mengikat atau melepaskan sejumlah ion hidrogen akan menunjukkan apakah larutan tersebut bersifat asam atau basa (Satino, 2011).

Sampel air di dalam gua Sulaiman dan di luar gua Sulaiaman memiliki nilai pH yang sama yaitu 7, hal ini disebabkan karena masih kurangnya kegiatan atau aktivitas yang dilakukan di sekitar gua, sehingga kandungan pH air masih pada rentan 6,5-8 dan di golongan keadaan normal, ciri air yang tercemar memiliki pH di bawah atau

di atas 6,5-8. Menurut Kristanto (2002), semakin lama air berada di suatu badan air maka akan mengubah air menuju ke kondisi asam dan sebaliknya apabila air dalam keadaan segar biasanya air dari pegunungan maka pH-nya akan lebih tinggi dan bersifat basa. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya bahan-bahan organik yang membebaskan CO_2 jika mengalami proses penguraian

Suhu

Suhu pada ekosistem perairan berfluktuasi baik harian maupun tahunan terutama mengikuti pola temperatur udara lingkungan sekitarnya, intensitas cahaya matahari, letak geografis, pencahayaan dan kondisi internal perairan itu sendiri seperti kekeruhan, kedalaman, kecepatan arus dan timbunan bahan organik di dasar perairan. Perubahan suhu menyebabkan pola sirkulasi yang khas yang dapat mempengaruhi kehidupan akuatik (Fauzia, 2016). Sedangkan untuk standar normal suhu air yang sehat untuk lambung yaitu $10-25^{\circ}C$ sehingga untuk suhu didalam gua Sulaiman dan diluar gua Sulaiman termasuk suhu yang mendekati normal.

DO/ Dissolved Oxygen

DO atau oksigen terlarut merupakan jumlah gas O_2 yang diikat oleh molekulair. Kelarutan O_2 di dalam air terutama sangat dipengaruhi oleh suhu dan mineral terlarut

dalam air. Nilai DO paling tinggi berada pada wilayah I yaitu sebesar 6,4 ppm. Sedangkan nilai DO terendah terdapat pada wilayah II dan III yaitu di daerah Ballang Ajia yang memiliki nilai DO sebesar 5,1 ppm. Rendahnya nilai DO ini diakibatkan karena pada perairan daerah wilayah II dan III digunakan sebagai lokasi aktivitas sehari-hari masyarakat misalnya mandi, mencuci dan pembuangan limbah sabun. Sedangkan standar normal air yaitu >6 ppm sehingga untuk DO air di setiap wilayah masih kurang mencapai titik normal.

Posfat

Fosfat adalah bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dan merupakan unsur esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi, alga dan fitoplankton sehingga dapat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan. Fosfat terdapat dalam air alam atau air limbah sebagai senyawa orto fosfat, polifosfat dan fosfat organik dan senyawa fosfat tersebut terdapat dalam bentuk terlarut (Bahri, 2006). Nilai fosfat tertinggi pada wilayah III yaitu 1,13 ppm, sedangkan nilai terendahnya yaitu pada wilayah I yang bernilai 1,02 ppm.

Amoniak

Kandungan amoniak yang terdapat dalam air yang berasal dari tiga sumber air relatif rendah yaitu sebesar 0,003 ppm

untuk air yang berasal dari aliran air di dalam gua Sulaiman, sedangkan untuk air yang berasal dari aliran air di wilayah II (Ballang Ajia) dan sumber air di wilayah III (Ballang Ajia) memiliki kandungan amoniak masing-masing sebesar 0.002 ppm dan 0.001 ppm. Adapun batas normal amoniak air yaitu 0 - 0,5 ppm yang menandakan bahwa amoniak pada air gua Sulaiman tergolong normal sebab semakin tinggi amoniak maka semakin tinggi pula kualitas airnya.

Menurut Weich (1952) pada air dengan kandungan oksigen yang terlarut tinggi, kandungan amoniak relatif kecil sehingga amoniak bertambah seiring bertambahnya kedalaman. Kondisi mata air yang cukup dangkal (tidak terlalu dalam) serta biota air dalam jumlah yang sedikit merupakan faktor penyebab rendahnya kandungan amonia yang terkandung dalam air yang berasal dari mata air di Kecamatan Samangki. Berbeda dengan kondisi sumber air di Kecamatan Samangki, aliran air di wilayah II (Desa Ballang Ajia) dan aliran air di wilayah III (Desa Ballang Ajia) memiliki kedalaman yang cukup tinggi. Selain kedalaman, pada kedua sumber air tersebut dapat dijumpai keberadaan biota air (ikan) dalam jumlah yang cukup banyak dan juga terdapat bahan organik seperti serasah.

Nitrat

Nilai kandungan nitrat tertinggi diperoleh dari Wilayah II dengan 0,33 ppm. Sedangkan, kandungan nitrat terendah yaitu pada wilayah 1 yaitu sebesar 0,25 ppm. Menurut Kristanto (2002) bahwa kisaran nitrat perairan berada diantara 0,01 – 0,7 ppm.

Nitrit

Nitrit (NO_2) merupakan bentuk peralihan antara ammonia dan nitrat (nitrifikasi) dan antara nitrat dengan gas nitrogen (denitrifikasi) oleh karena itu, nitrit bersifat tidak stabil dengan keberadaan oksigen. Kandungan nitrit pada perairan alami sekitar 0.001 ppm sedangkan kadar nitrit yang lebih dari 0.06 ppm adalah bersifat toksik bagi organisme perairan (Bahri, 2006). Nitrit yang terkandung dalam air yang berasal dari tiga lokasi aliran air cukup rendah. Dari hasil pengamatan dapat dilihat bahwa kandungan nitrit dalam air yang berasal dari tiga lokasi terdapat dalam jumlah yang sama yaitu >0.001 ppm. Hal ini mengindikasikan bahwa ketiga sumber air tersebut masih aman dan belum terkontaminasi oleh limbah industri maupun limbah domestik serta penggunaan pupuk nitrogen dalam kegiatan pertanian masyarakat di sekitar (Boyd dan Tuckers, 1982).

Manfaat Gua

Identifikasi kebermanfaatan gua Sulaiman dilakukan dengan metode kuisisioner yang menunjukkan bahwa lebih banyak masyarakat yang memanfaatkan air dan menjaga ekosistemnya sebesar 84% sedangkan masyarakat yang hanya menggunakan air tanpa menjaga ekosistemnya sebesar 16%. Hal ini di dasari karena masyarakat sekitar sadar akan pentingnya menjaga kelestarian ekosistem gua, serta mereka berpendapat bahwa gua merupakan habitat dari hewan-hewan yang hidup disana. Selain itu, gua juga merupakan tempat penjerihan air serta penyimpan air. Masyarakat biasanya menggunakan air untuk keperluan sehari-hari, salah satunya digunakan untuk minum. Beberapa responden mengatakan bahwa pentingnya menjaga kelestarian air karena air sebagai sumber kehidupan bagi masyarakat, apalagi digunakan untuk keperluan rekreasi seperti waterpark, cuci mobil, irigasi persawahan dan sebagainya. Dalam melindungi kelestarian air masyarakat membuang sampah pada tempat yang jauh dari sumber air. Biasanya juga sampah dibakar dan ada sebagian masyarakat yang belum sadar akan pentingnya menjaga kelestarian air dan membuang sampah ke sungai.

KESIMPULAN

1. Jarak total pemetaan gua Sulaiman dari aliran air yang ditemukan menuju ke mulut gua adalah $\pm 320,52$ meter dengan 67 stasiun utama dan lima lorong cabang yang terdiri dari lorong fosil dan lorong vadose Jenis ornamen pada gua Sulaiman yaitu *stalagtit*, *stalagmite*, *flowstone*, *gourdam*, *curtain*, *pilar* dan *soda straw*. Jenis fauna yang terdapat dalam gua yaitu jangkrik, laba-laba dan kodok yang tergolong ke dalam *troglobite*.
2. Kualitas air yang berada didalam gua Sulaiman dikategorikan cukup baik dengan kandungan kapur dan salinitas yang tinggi dan tidak dianjurkan untuk dikonsumsi. Berbeda dengan air yang berada diluar gua Sulaiman atau pada wilayah II dan wilayah III tergolong baik dilihat dari kadar DO (Dissolved Oxygen Meter), salinitas (kandungan garam), nitrat, nitrit, amoniak diluar gua mendekati normal sehingga air di kedua wilayah tersebut dapat dijadikan sebagai sumber air minum walaupun dianjurkan untuk dimasak terlebih dahulu.
3. Masyarakat yang memanfaatkan air dan menjaga ekosistemnya sebesar 84% sedangkan masyarakat yang hanya menggunakan air tanpa menjaga

ekosistemnya sebesar 16%. Ekosistem dalam gua Sulaiman terkhusus pada air berperan penting bagi kehidupan masyarakat yang berada disekitar gua. Selain itu, bagi masyarakat juga sangat penting menjaga kelestarian gua, karena gua juga merupakan salah satu sumber air untuk kebutuhan sehari-hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik dengan bantuan berbagai pihak. Untuk itu, peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh warga Pandu Alam Lingkungan, Birokrasi Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Pemerintah Kabupaten Maros, Polres Maros dan semua pihak yang telah memberikan bantuan materil dan non materil.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti. 2007. Desalinasi Air Payau menggunakan Surfactant Modified Zeolite (SMZ). *Jurnal Zeolit Indonesia*, 6(1): 33-40.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Maros. 2015. *Kabupaten Maros dalam Angka*. BPS Kabupaten Maros.

- Bahri, A.F. 2006. *Analisis Kandungan Nitrat dan Fosfat Pada Sedimen Mangrove yang Termanfaatkan di Kecamatan Mallusetasi Kabupaten Barru*. Studi Kasus Pemanfaatan Ekosistem Mangrove & Wilayah Pesisir Oleh Masyarakat Di Desa Bulucindea Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep. Asosiasi Konservator Lingkungan : Makassar.
- Boyd, C. E dan C.S. Tuckers. 1982. *Water Quality and Soil Analyses for Aquaculture Alabama Agriculture Experiment Station*. Auburn University.
- Fachrul, M. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Fauziah. 2016. *Kualitas Perairan Di Sungai Bedog, Yogyakarta Berdasarkan Keanekaragaman Plankton*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Hadria. 2012. *Studi Tentang Profil Gua Mimpi Bantimurung di Kawasan Karst Maros*. Makassar: Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar.
- Handayani, A. 2009. *Analisis Potensi Sungai Bawah Tanah di Gua Seropan dan Gua Semuluh untuk Pendataan Sumberdaya Air Kawasan Karst di Kecamatan Semanu Kabupaten Gunung Kidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2007*. Universitas Sebelas Maret.
- Harmony G. dan A.J. Pitoyo. 2011. *Kajian Potensi Gua Sebagai Arah Wisata Minat Khusus Penelusuran Gua di Pulau Nusakambangan*. Hal. 20-33.
- Kamal, M., I. Yustian dan S. Rahayu. 2011. Keanekaragaman Jenis Arthropoda di Gua Putri dan Gua Selabe Kawasan Karst Padang Bindu, OKU Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 14(1): 33-37.
- Kasri, N. dan H. Tuti. 1999. *Kawasan Karst Indonesia: Potensi Dan Pengelolaan Lingkungannya*. Jakarta: Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Mulyati Teti. 2007. *Kajian Kondisi Gua Untuk Pengembangan Wisata Minat Khusus di Kawasan Karst Gudawang Kabupaten Bogor*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kurniawan, R., Eriyatno, Rukman, S. dan Alinda. (2009). *Valuasi Ekonomi*

- Jasa Lingkungan Kawasan Karst Maros-Pangkep. *Jurnal Ekonomi Lingkungan*, 13(1): 51-60.
- Nur. 2004. *Tim Ekspedisi Gua-Gua Karst Maros*: Makassar.
- Uca dan R. Angriani. 2018. Pemetaan Gua Kalibbong Aloa Kawasan Karst Pangkep. *Jurnal Sainsmat*, 7(2): 92-101.
- Whriten, T., S.J. Damanik, J. Anwar dan Hisyam. 2000. *The Ecology Of Indonesia Series Volume I: The Ecology Of Sumatra*. Periplus Edition (HK) Ltd. Singapore.